

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
DE 195 29 987 A 1

21 Aktenzeichen: 195 29 987,8  
22 Anmeldetag: 7. 8. 95  
23 Offenlegungstag: 13. 2. 97

21 Int. Cl. 4:  
B 05 D 1/36  
B 05 D 1/38  
B 05 D 7/08  
B 05 D 5/00

DE 195 29 987 A 1

21 Anmelder:  
Hornitz Werke Gebr. Künemeyer GmbH & Co KG,  
32805 Horn-Bad Meinberg, DE

22 Vertreter:  
A. Höbner und Kollegen, 10317 Berlin

22 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

23 Entgegenhaltungen:  
DE 38 03 621 C1  
DE 27 14 563 A1  
JP 53-3 433 A2

Prüfungsentrag gem. § 44 PatG ist gestellt

23 Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackschichten auf festem Trägermaterial

23 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackschichten auf festem Trägermaterial mittels Kunstharzdecken, wie Acrylharz-, Polyesterharz- und Polyurethanharzdecken, die mit der ein wohl bekannten Technologie der UV-Vernetzung, der Elektronenstrahlhärtung, des Impuls-Strahl-Trocknungsverfahrens, der Ofen- oder Infrarottrocknung, der Lufttrocknung oder chemisch gehärtet werden.  
Erfindungsgemäß wird ein verschleißhemmendes Mittel unmittelbar auf die Oberfläche des Trägermaterials gestreut und darauf anschließend Lack aufgetragen oder es wird auf die mit Lack bereits versehene Oberfläche des Trägermaterials aufgebracht. Jeweils danach wird der Auftrag aus Lack und verschleißhemmenden Mitteln gehärtet.  
Das erfindungsgemäße Verfahren bewirkt gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik eine wesentlich höhere und über die jeweilige Fläche gleichmäßig ausgebildete Abriebfestigkeit der so hergestellten Lackschicht. Es hat außerdem den Vorteil, daß es zur Beschichtung fester Trägermaterialien unterschiedlicher Art sowie für mit Furnier, Kunststofffolie oder Papier beschichtetes festes Trägermaterial eingesetzt werden kann.

DE 195 29 987 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackschichten auf festem Trägermaterial mittels Kunstharzlacken, wie Acrylharz-, Polyesterharz- und Polyurethanharzlacken, die mit der an sich bekannten Technologie der UV-Vernetzung, der Elektronenstrahlhärtung, des Impuls-Strahl-Trocknungsverfahrens, der Ofen- oder Infrarot-trocknung, der Lufttrocknung oder chemisch gehärtet werden.

Für die Strapazierfähigkeit und damit den Gebrauchswert von Lackschichten auf Holzoberflächen, Furnier, Kunststoff, Folien oder Platten unterschiedlicher Materialien ist die Abriebfestigkeit der Lackschicht von besonderer Bedeutung.

Am weitesten verbreitet ist es, in Abhängigkeit von Art, Intensität und Dauer der Nutzung der zu beschichtenden Materialien, ob z.B. für Arbeits- und Tischplatten, Zahleichen, Böden und Verkleidungen, Wohnzimmer, Tanzböden oder Sportbahnen, eine mehr oder weniger große Menge an Lack auf die betreffende Oberfläche aufzutragen. So werden durchschnittlich bei Furnier mit einer Stärke von 2 bis 5 mm etwa, 100 bis 500 g/m<sup>2</sup> Lack benötigt. Bei langen Nutzungszeiträumen sind dann meist noch ein oder zwei Nachveredelungen erforderlich.

Dieses Verfahren zum Erzielen möglichst abriebfester Lackschichten ist mit relativ hohen Kosten für z.B. Elektroformiere und Folien sowie für den Lack aufgrund der verhältnismäßig hohen Lackauftragsmenge pro m<sup>2</sup> verbunden. Der hohe Lackverbrauch hat darüber hinaus Umweltbelastungen, bedingt durch die stärkere Emission an Lösungsmitteln, zur Folge. Mit zunehmender Menge an aufgetragenen Lack verlieren außerdem die Holzmassierungen an Klarheit. Die Oberfläche wirkt mehr und mehr kunststoffartig. Abgesehen davon, daß dem Auftragen von immer mehr Lack Grenzen gesetzt sind, geht optisch der Holzeffekt zunehmend verloren.

Es ist auch bekannt, möglichst abriebfeste Oberflächen durch Aufbringen eines Overlays herzustellen. Dieses Verfahren ist jedoch zumindest für Holzoberflächen nicht praktikabel und erfordert zudem einen verhältnismäßig hohen Aufwand.

Um verschleißfeste Lackschichten auf Furnier beliebiger Stärke zu erhalten, ist es ferner bekannt, verschleißhemmende Mittel, wie Korund, zunächst dem Lack beizumischen und etwa 100 bis 200 g/m<sup>2</sup> Lack mit elugertem verschleißhemmenden Mittel auf die betreffende Oberfläche aufzutragen, der dann nach bekannten Technologien angehärtet wird.

Ein wesentlicher Nachteil an der Lackaufbereitung verschleißhemmender Mittel in den Lack besteht darin, daß der erreichbare Abriebwert an die Lackauftragsmenge gekoppelt ist und die Koruggröße sowie die Menge des verschleißhemmenden Mittels nicht frei variierbar sind. Die Menge dieser Stoffe bewegt sich dabei in relativ engen Grenzen, was eine wesentliche Einschränkung bezogen auf die Lackauftragsmenge bei vorgegebener, d.h. angestrebter Verschleißfestigkeit bedeutet. Die bekannten technischen Lösungen erfordern daher einen verhältnismäßig hohen Materialeinsatz an Lack.

Lacke, die Keramikteilchen oder dergleichen als verschleißhemmendes Mittel enthalten, haben darüber hinaus den Nachteil, daß die mit der abrasiven Lackflocke in Kontakt kommenden Anlagenteile der Lackierstraße, wie Auftragsggregate (Walzen und Gießmaschinen), Pumpen und Rohrleitungen, einem erhöhten Verschleiß unterliegen. Um dies zu vermeiden, müssen die entsprechenden Anlagenteile aus verschleißfestem Material bestehen. Höhere Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sind zumeist die Folge.

Außerdem können Verätzungen der verwendeten Lacke auftreten. Der Lack muß darüber hinaus permanent umgewälzt werden, um ein Absetzen der beigefügten verschleißhemmenden Mittel zu verringern, wobei trotz allem eine gleichmäßige Abriebfestigkeit der Lackschicht in der Regel nicht erzielbar ist.

Ferner muß der Lack nach der Zugabe von abrasiven Zuschlagstoffen mehr oder weniger stark modifiziert werden, um eine Verarbeitung mittels der dargelegten Techniken überhaupt zu ermöglichen.

Bei Verwendung hochviskoser Formulierungen — bis hin zu Pasten bei der Imprägnierung von Papierbahnen — wird das Problem des Absetzens zwar minimiert. Allerdings sind Herstellung und Applikation der hochviskosen Formulierungen und der Pasten ebenfalls mit gravierenden Nachteilen verbunden. Der Auftrag z.B. der Pasten erfolgt im allgemeinen mit sogenannten Drabzeln, die gleichfalls einem starken Verschleiß unterworfen sind, was wiederum zu nachteiligen Veränderungen der Auftragsmenge führt.

Auch die Verwendung von Lössfesten, die das Verschleißproblem mindert, ist mit spezifischen Nachteilen verbunden. Diese äußern sich zum Beispiel in Oberflächenglättungen.

Bekannt ist es auch, gegen Abnutzung widerstandsfähigere Lackschichten durch Elektronenstrahlhärtung zu erzeugen. Dieses Verfahren kann zwar bei geringeren Lackaufträgen als bei ohne Beimischung von verschleißhemmenden Mitteln auskommt, angewendet werden. Es erfordert jedoch eine komplizierte Technologie und kostenintensiver Ausrüstungen. Das Verfahren setzt die Abwesenheit von Sauerstoff voraus und verlangt daher eine Inertgasumgebung. Durch die bei der Elektronenstrahlhärtung auftretende stark ionisierende Strahlung sind zur Abschirmung des gesamten Strahlenbereiches außerdem aufwendige Arbeitsschutzmaßnahmen unerlässlich. Die so erreichbaren Abriebwerte sind jedoch nur begrenzt variierbar.

Abrasivstoffe können darüber hinaus auch mittels dem aus der Schleifmittelherstellung bekannten elektrostatischen Verfahren auf Warenbahnen aufgebracht werden. Dieses Verfahren ist jedoch sehr kostenintensiv und erfordert ebenfalls eine Vielzahl aufwendiger Arbeitsschutzmaßnahmen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, bei dem mit verhältnismäßig geringem Aufwand an Material, Vorrichtungen und dergleichen eine abriebfestere Lackschicht auf festen Oberflächen unterschiedlicher Trägermaterialien aufgebracht werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaftige Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 8.

Durch das vorliegende Verfahren entfallen die bisher übliche Zugabe des verschleißhemmenden Mittels in den Lack sowie das ständige Rühren, um eine gleichmäßigere Verteilung dieses Mittels im Lack zu erreichen. Auch das während des Bearbeitungsprozesses sonst notwendige Rühren, um ein Absetzen des verschleißhem-

menden Mittels zu verringern, ist nicht mehr erforderlich. Neben den damit verbundenen Kosteneinsparungen besteht ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß Lack und verschleißhemmendes Mittel in größeren Mengengrenzen variierbar sind und dadurch wesentliche Einsparungen an Lack, verbunden mit einer geringeren Umweltbelastung, erzielt werden können. Ein besonders unter ökologischem Aspekt sowie kostenträglich zu schätzender Vorteil des vorliegenden Verfahrens besteht außerdem darin, daß deutlich geringere Lackträgerdichten genügen.

Überraschend hat sich nun gezeigt, daß die gemäß dem vorliegenden Verfahren hergestellten Lackschichten im Vergleich zum nachrichtigen Stand der Technik nicht nur eine wesentlich höhere Abriebfestigkeit aufweisen, sondern diese höhere Abriebfestigkeit über die gesamte beschichtete Fläche verhältnismäßig gleich ausgebildet ist. Der nach den bekannten Verfahren bei mechanischer Beanspruchung sonst zu beobachtende ungleichmäßige Lackschichtabtrag wird dadurch weitgehend vermieden.

Von besonderem Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß es zur Beschichtung fester Trägermaterialien unterschiedlicher Art, wie mitteldichte und hochdichte Faserplatten, Sperrholzplatten, Spanplatten, Holzwerkstoffe, Parkett sowie verleimtes oder unverleimtes Massivholz anwendbar ist. Es kann auch zum Lackieren von mit Furnier, Kunststofffolie oder Papier beschichtetem festen Trägermaterial eingesetzt werden.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß es entsprechend den Verschleißanforderungen eine genaue Einstellung der Abriebfestigkeit durch exakte Mengendosierung der verschleißhemmenden Mittel ermöglicht.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht Variationen der Auftragsmenge an verschleißhemmendem Mittel über die Bahnbreite des Trägermaterials vor, so daß bei gleichem Aufbau des Untergrundes und bei optimalem Materialeinsatz sektoral unterschiedliche Abriebfestigkeiten entsprechend den jeweiligen Verschleißanforderungen gezielt erreichbar sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können als verschleißhemmende Mittel Metalloxide bekannter Art, wie Aluminiumoxid und/oder Siliciumdioxid, aufgetragen werden. Derartige verschleißhemmende Mittel sind bekannt und können bezogen werden.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sehen vor, daß das verschleißhemmende Mittel eine Teilchengröße im Bereich von  $3,5 \mu\text{m}$  bis  $55 \mu\text{m}$  aufweist und in einer Menge von  $3 \text{ g/m}^2$  bis  $30 \text{ g/m}^2$ , vorzugsweise von  $15 \text{ g/m}^2$ , auf die zu lackierende Oberfläche aufgestreut wird. Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgt nach dem FEPA-Standard 42-D-1984, Teil 3.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens erfolgt das Auftragen des verschleißhemmenden Mittels in Abhängigkeit von der Art des Lackauftrages bei einer Vorschubgeschwindigkeit von  $1 \text{ m/min}$  bis  $140 \text{ m/min}$ .

Durch Aufstreuen auf die klebrige Lackoberfläche wird eine exakte Fixierung der Verteilung des verschleißhemmenden Mittels erzielt und werden produkt- oder anlagenbedingte Verwahrungen vermieden.

Die zu beschichtende Oberfläche des Trägermaterials kann in üblicher Weise vor dem Aufstreuen des verschleißhemmenden Mittels geschliffen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, nach dem Aufbringen des Lackes und des verschleißhemmenden Mittels sowie der erfolgten Härtung nochmals oder mehrmals Lack oder abwechselnd Lack und das verschleißhemmende Mittel, gegebenenfalls bei jeweiliger Härtung und jeweiligem Zwischenschliff, aufzutragen.

Der Lack kann auf bekannte Weise gewälzt, gegossen oder gespritzt werden.

Im folgenden soll das erfindungsgemäße Verfahren an Versuchen näher erörtert werden:

Als Trägermaterial kamen HWS-Platten sowie mittel- und hochdichte Faserplatten zum Einsatz, die auf der Oberseite jeweils mit einem Furnier (Eiche und Eiche) belegt waren. Als Gegenzug wurde ein wasserundurchlässiges Papier verwendet. Diese Furniere erhielten zunächst einen Holzschliff mittels zweier Querblender 120/150er Korn und zweier Längsbänder 150/180er Korn. Anschließend wurden  $40 \text{ g/m}^2$  UV-Lack als Grundlack gewälzt aufgetragen und eine UV-Zwischenhärtung vorgenommen. Nach einem Zwischenschliff (ein Längsband 400er Korn) wurden weitere  $35 \text{ g/m}^2$  Grundlack aufgetragen. Unter Einsatz einer auf dem Markt erhältlichen Präzisionsstrommaschine wurde danach Aluminiumoxidpulver als verschleißhemmendes Mittel aufgestreut. Die Strommaschine war dabei so eingestellt, daß der Abstand zwischen Streukopf und Plattenoberfläche im Bereich von  $10 \text{ mm}$  bis  $300 \text{ mm}$  lag. Hervorzuheben ist hier, daß sich dieser Bereich als günstig für die Vermeidung ungewollter Verwirbelungen und von Überhitzungen des verschleißhemmenden Mittels erwies. Hat die Arbeitsbreite betrug  $1300 \text{ mm}$ .

Bei den einzelnen Versuchen wurde als verschleißhemmendes Mittel  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in  $\text{g/m}^2$  in den Verhältnissen 2 (Versuch I) + 3 (Versuch II) + 4 (Versuch III) aufgetragen. Zum Einsatz kam dabei das Aluminiumoxid-Pulver Rhinax EW F 240 MO 7809 HCST der Firma HC-Starck.

Nach dem Aufstreuen des verschleißhemmenden Mittels erfolgte eine UV-Zwischenhärtung und ein weiterer Walzauftrag von  $35 \text{ g/m}^2$  des genannten Grundlacks, eine nochmalige UV-Zwischenhärtung und danach ein Zwischenschliff mit einem Längsband 400er Korn. Anschließend wurden  $10 \text{ g/m}^2$  Endlack aufgetragen und erfolgte die UV-Aushärtung der gesamten Lacksschicht.

Die genannten Versuche wurden bei einer Vorschubgeschwindigkeit von  $16 \text{ m/min}$  durchgeführt.

Die auf diese Weise lackierten Oberflächen der HWS- und Faserplatten wurden in ihrem Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung, Kratzbeanspruchung und Stoßbeanspruchung geprüft. Die Prüfungen erfolgten in Anlehnung an die DIN EN 438. Die dabei erzielten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

## Verhalten gegenüber

Versuch	Stärke [mm]	Schichtdicke (Lack) [mm]	Abriebbeanspruchung [Umdreh.]	Kratzbeanspruchung	Stoßbeanspruchung (Schlagprüf- gerät)
I Eiche	6,83	0,125	2150	1,50 N	10,5 N
II Eiche	6,54	0,125	1700	2,00 N	10,5 N
III Eiche	6,60	0,110	4200	1,75 N	10,5 N
IV Eiche	6,62	0,100	3050	1,50 N	10,5 N
V Eiche	6,60	0,125	6000	1,50 N	10,5 N
VI Eiche	6,73	0,120	4430	1,75 N	10,5 N

Weitere Versuche mit HWS- und Faserplatten, die mit Furnier aus Eiche, Kiefer, Birke oder Kirsche belegt waren, führten zu vergleichbaren positiven Ergebnissen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lacksschichten auf festem Trägermaterial mit Kunstharz, wie Acrylharz-, Polyesterharz- oder Polyurethanharz, und einem verschleißhemmenden Mittel, wobei der Kanalarlack weiter Anwendung einer an sich bekannten Technologie gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel unmittelbar auf die Oberfläche des Trägermaterials gestreut und darauf anschließend Lack aufgetragen wird oder das verschleißhemmende Mittel auf die mit Lack bereits versehene Oberfläche des Trägermaterials gestreut und jeweils danach der Auftrag aus Lack und verschleißhemmendem Mittel gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vor dem Auftragen des verschleißhemmenden Mittels auf die Oberfläche des Trägermaterials aufgetragene Lack zwischengehärtet und gegebenenfalls geschliffen wird, der anschließende Auftrag aus Lack und verschleißhemmendem Mittel gebildet wird und danach ein weiterer Lackauftrag mit abschließender Härtung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial Holzwerkstoffe, mittelichte Faserplatten, hochdichte Faserplatten, Sperrholzplatten, Spanplatten oder in geschliffenem oder ungeschliffenem Zustand verklebtes und unverleimtes Massivholz oder Parkett verwendet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial ein mit Furnier, Folie, vorzugsweise Kunststoffolie, oder Papier, vorzugsweise vorverfestigtem Papier, beschichtetes Trägermaterial verwendet wird, wobei das Furnier gegebenenfalls angeschliffen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als verschleißhemmendes Mittel ein Metalloxyd, wie Aluminiumoxyd und/oder Siliziumdioxid, vorzugsweise mit einer Teilchengröße im Bereich von 3,5 µm bis 56 µm, verwendet wird (werden).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel bei einer Vorschubgeschwindigkeit des Trägermaterials im Bereich von 1 m/min bis 140 m/min aufgestreut wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel entsprechend den Verschleißanforderungen in sektoral unterschiedlicher Menge auf das Trägermaterial aufgestreut wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufbringen des verschleißhemmenden Mittels und der erfolgten Härtung des Auftrages aus Lack und verschleißhemmendem Mittel nochmals oder mehrmals Lack oder abwechselnd Lack und das verschleißhemmende Mittel, gegebenenfalls bei jeweiliger Härtung und jeweiligem Zwischenschliff, aufgebracht wird (werden).